

KORELASI EMISI KENDARAAN DENGAN BIAYA PENYELENGGARAAN JALAN

Yudi Sekaryadi

Program Doktor Teknik Sipil
Universitas Katolik Parahyangan
Jln. Merdeka No. 30, Bandung 40117
Tlp. 022-4202351
yudi_see@yahoo.com

Wimpy Santosa

Fakultas Teknik
Universitas Katolik Parahyangan
Jln. Ciembuleuit No. 94, Bandung 40141
Tlp. 022-2032655
wimpy.santosa@yahoo.com

Abstract

Air pollution from motor vehicle emissions on 7 provincial roads in West Java has different levels. This study discussed the relationship between the road maintenance costs and emissions from vehicles passing through the road. The results of this study show that there is strong correlation between the road maintenance cost with carbon monoxide, lead, and ozone. The correlation coefficients between the road maintenance cost and carbon monoxide, lead, and ozone are 0.964, 0.75, 0.83, respectively, which mean that there is very strong correlation. Meanwhile, the correlation coefficients between sulfur dioxide, nitrogen dioxide, and *Total Suspended Particulate* are 0.664, 0.257, -0.087, respectively, showing that the correlation is low.

Keywords: air pollution, road construction, correlation analysis

Abstrak

Pencemaran udara akibat emisi kendaraan bermotor pada tujuh ruas jalan provinsi di Jawa Barat mempunyai tingkat yang berbeda-beda. Pada studi ini dikaji hubungan antara biaya penyelenggaraan jalan dengan emisi yang berasal dari kendaraan-kendaraan yang melalui jalan tersebut. Hasil studi ini menunjukkan adanya korelasi yang kuat antara biaya penangangan jalan dengan tingkat beberapa jenis emisi, yaitu karbonmonoksida, ozon, sulfurdioksida, timbal, dan nitrogendioksida, yang berasal dari kendaraan yang melalui jalan tersebut. Koefisien korelasi antara Biaya Penyelenggaraan Jalan dengan karbon monoksida, timbal, dan ozon berturut-turut adalah 0,964, 0,752, dan 0,83, yang artinya terdapat korelasi sangat kuat. Sedangkan Biaya Penyelenggaraan Jalan dengan sulfur dioksida, nitrogen dioksida, dan debu berturut-turut adalah 0,664, 0,257, -0,087, yang berarti korelasinya lemah.

Kata-kata kunci: pencemaran udara, penyelenggaraan jalan, analisis korelasi

PENDAHULUAN

Pemanasan global adalah meningkatnya temperatur bumi sebagai akibat dari meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Wiryono (2013) menjelaskan bahwa rumah kaca atau *greenhouse* adalah rumah yang dindingnya terbuat dari kaca, yang digunakan oleh peneliti tanaman dan petani di negeri yang memiliki musim dingin agar dapat menanam tanaman sepanjang tahun, termasuk di musim dingin. Kaca memiliki sifat meneruskan cahaya matahari sehingga cahaya itu diserap oleh tanaman dan barang-barang di dalam rumah kaca dan berubah menjadi energi panas karena radiasi infra merah. Panas ini tidak mudah menembus dinding kaca keluar ruangan

sehingga panas tersebut terperangkap dalam ruangan, yang berakibat temperatur ruangan menjadi lebih tinggi daripada temperatur di sekelilingnya.

Di atmosfer terdapat gas-gas yang bersifat seperti dinding kaca pada rumah kaca sehingga disebut gas rumah kaca. Gas-gas tersebut adalah karbondioksida (CO_2), uap air, ozon, nitrogen oksida, dan metan. Ada juga polutan berupa gas sintetis yang tidak bersumber dari alam, yaitu chlorofluorocarbon (CFC).

Karbondioksida di atmosfer terdapat secara alami dan keberadaannya bermanfaat bagi mahluk hidup. Temperatur di bumi akan menjadi sangat dingin apabila tidak ada karbondioksida di atmosfer. Keberadaan karbondioksida sekarang menjadi masalah karena konsentrasinya yang terus meningkat sejak pertengahan abad ke-19. Sejak zaman es terakhir (10.000 tahun yang lalu) sampai dengan awal abad ke-19, konsentrasi CO_2 di atmosfer kurang lebih 270 ppm (part per million) atau 0,027%. Akan tetapi konsentrasi karbon meningkat dari 290 ppm menjadi 372 ppm dari tahun 1860 sampai dengan tahun 2001. Berdasarkan hukum kekekalan materi, tidak ada penambahan karbon di alam dan yang ada hanyalah pemindahan dari satu tempat ke tempat lain atau dari suatu senyawa ke senyawa lain. Konsentrasi karbondioksida di atmosfer ditentukan oleh banyaknya penambahan dan pengurangannya. Beberapa penambahan CO_2 ke atmosfer berasal dari pembakaran bahan bakar fosil di industri, transportasi, rumah tangga, pembakaran kayu bakar, kebakaran hutan dan semak belukar, serta pernapasan mahluk hidup.

Salah satu cara menurunkan emisi kendaraan di bidang transportasi jalan adalah dengan mengupayakan kondisi jalan tetap mantap agar kecepatan kendaraan tetap stabil. Saat ini ruas-ruas jalan provinsi di Provinsi Jawa Barat mempunyai kondisi kemandapan yang berbeda-beda sehingga untuk menjadikan kondisi ruas-ruas jalan tersebut mantap dibutuhkan biaya yang berbeda-beda pula. Pada studi ini dilakukan kajian tentang hubungan antara biaya penyelenggaraan jalan sesuai dengan kondisi jalan dengan emisi yang dikeluarkan oleh kendaraan-kendaraan yang menggunakan jalan tersebut. Hasil kajian ini diharapkan dapat dijadikan acuan bagi pengambilan keputusan oleh pemegang kebijakan penyelenggaraan jalan.

PENCEMARAN UDARA

Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam udara ambien akibat kegiatan manusia, sehingga melampaui baku mutu udara yang telah ditetapkan (Kementerian Lingkungan Hidup, 2010). Udara ambien itu sendiri merupakan udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfir dengan ketinggian (0-11) km.

Untuk membatasi pencemaran udara di suatu daerah, Pemerintah menetapkan baku mutu udara ambien, yaitu ukuran batas atau kadar zat, energi, dan/atau komponen yang ada atau seharusnya ada dan/atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam udara ambien. Standar Baku Mutu Udara Ambien Nasional di Indonesia disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Standar Baku Mutu Udara Ambien Nasional

No.	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu
1.	Sulfur Dioksida (SO ₂)	1 jam	900 ug/Nm ³
		24 jam	30.000 ug/Nm ³
		1 tahun	60 ug/Nm ³
2.	Karbon Monoksida (CO)	1 jam	30.000 ug/Nm ³
		24 jam	10.000 ug/Nm ³
		1 tahun	-
3.	Nitrogen Dioksida (NO ₂)	1 jam	400 ug/Nm ³
		24 jam	150 ug/Nm ³
		1 tahun	100 ug/Nm ³
4.	Ozon (O ₃)	1 jam	235 ug/Nm ³
		24 jam	- ug/Nm ³
		1 tahun	50 ug/Nm ³
5.	Debu (TSP)	1 jam	-
		24 jam	230 ug/Nm ³
		1 tahun	90 ug/Nm ³
6.	Timbal (Pb)	1 jam	-
		24 jam	2 ug/Nm ³
		1 tahun	1 ug/Nm ³

Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup (2010).

PENYELENGGARAAN JALAN

Secara garis besar penyelenggaraan jalan terbagi menjadi empat bagian, yaitu pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala (rehabilitasi), peningkatan, dan penyelenggaraan jalan baru. Pemeliharaan rutin jalan adalah pekerjaan perbaikan dan perawatan secara terus-menerus terhadap jalan yang telah mantap dan kondisi baik agar lalu lintas dapat dilayani sesuai dengan lingkungan dalam batas repetisi beban standar maupun kemampuan struktur yang telah direncanakan. Sedangkan pemeliharaan berkala (rehabilitasi) adalah pekerjaan perbaikan dan perawatan secara berkala terhadap jalan yang telah mantap dan kondisi sedang dikembalikan ke kondisi baik agar lalu lintas dapat dilayani sesuai dengan lingkungan dalam batas repetisi beban standar maupun kemampuan struktur yang telah direncanakan. Peningkatan jalan merupakan usaha meningkatkan kapasitas dan kemampuan struktur jalan yang akan disesuaikan dengan perkembangan jumlah dan beban berulang lalu lintas. Sedangkan penyelenggaraan jalan adalah upaya pelaksanaan penyelenggaraan jalan lokasi baru, baik dengan kemampuan struktural mantap maupun tidak mantap (antara lain jalan krikil, jalan tanah) dan bertujuan untuk memperluas jangkauan pelayanan jaringan jalan. Standar biaya kegiatan untuk pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala (rehabilitasi), serta peningkatan dan pembangunan jalan baru disajikan pada Tabel 2 sampai dengan Tabel 4.

Tabel 2 Harga Satuan Pemeliharaan Rutin Jalan

Lebar Perkerasan (m)	Jenis Perkerasan (Rp/km)	
	<i>Hotmix</i>	Lapen
3,50	58.354.000	48.230.000
4,00	60.086.000	48.758.000
4,50	61.817.000	49.285.000
5,00	64.972.000	52.570.000
5,50	66.704.000	53.098.000
6,00	69.858.000	53.626.000
6,50	73.013.000	54.153.000
7,00	76.168.000	54.681.000

Sumber: Pemerintah Provinsi Jawa Barat (2014).

Tabel 3 Harga Satuan Pemeliharaan Periodik Jalan

Lebar Perkerasan (m)	Jenis Perkerasan (Rp/km)	
	<i>Hotmix</i>	Lapen
3,50	1.095.328.000	935.740.000
4,00	1.204.228.000	1.005.582.000
4,50	1.313.128.000	1.075.424.000
5,00	1.422.029.000	1.145.266.000
5,50	1.530.929.000	1.215.109.000
6,00	1.639.830.000	1.284.951.000
6,50	1.748.730.000	1.354.793.000
7,00	1.857.631.000	1.424.635.000

Sumber: Pemerintah Provinsi Jawa Barat (2014).

Tabel 4 Harga Satuan Peningkatan Jalan

Lebar Perkerasan (m)	Jenis Perkerasan (Rp/km)		
	<i>Full Betterment</i>	<i>Low Betterment</i>	<i>Low Betterment</i>
	<i>Hotmix</i>	<i>Hotmix</i>	Lapen
3,50	2.596.879.000	2.326.105.000	992.144.000
4,00	2.827.429.000	2.520.588.000	1.087.708.000
4,50	3.048.429.000	2.715.434.000	1.183.272.000
5,00	3.270.397.000	2.901.954.000	1.278.836.000
5,50	3.491.881.000	3.105.043.000	1.374.400.000
6,00	3.745.283.000	3.299.881.000	1.469.964.000
6,50	4.004.006.000	3.494.719.000	1.565.528.000
7,00	4.282.943.000	3.689.557.000	1.661.092.000

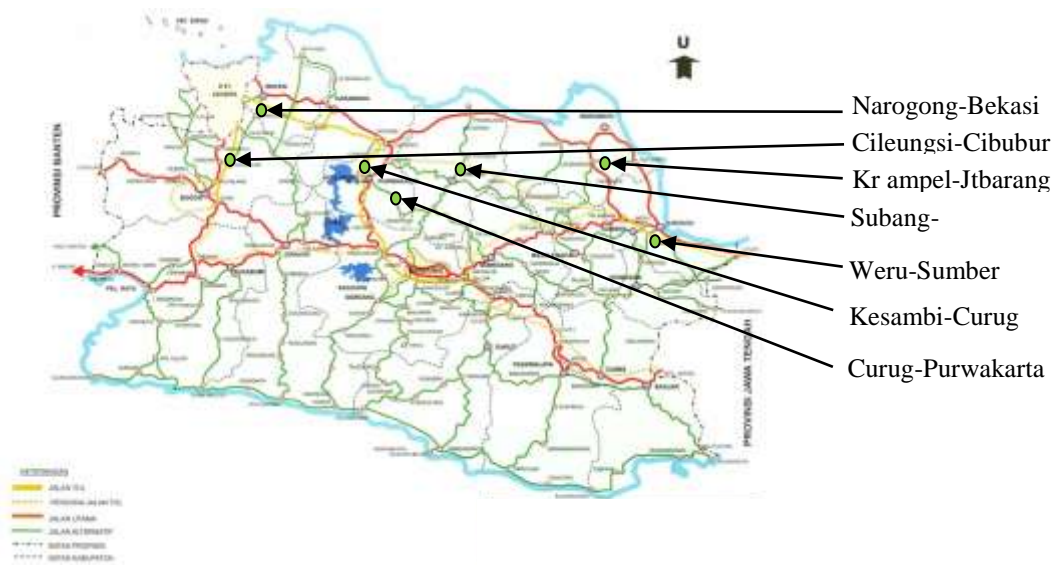
Sumber: Pemerintah Provinsi Jawa Barat (2014).

DATA DAN ANALISIS

Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan provinsi di tujuh kabupaten atau kota di Jawa Barat. Penentuan lokasi tersebut disesuaikan dengan lokasi pengambilan data udara ambien yang dilakukan setiap tahun oleh Pemerintah Provinsi Jawa Barat. Ruas-ruas jalan ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Data Ruas Jalan Penelitian

No.	Nama Ruas Jalan	Lokasi Kabupaten/Kota	Panjang (km)
1.	Cileungsi-Cibubur	Bogor	4,56
2.	Narogong-Bekasi	Bekasi	4,14
3.	Subang-Purwakarta	Subang	25,13
4.	Curug-Purwakarta	Purwakarta	8,03
5.	Kesambi-Curug	Karawang	11,70
6.	Karangampel-Jatibarang	Indramayu	17,11
7.	Weru-Sumber	Cirebon	6,36

**Gambar 1** Peta Ruas Jalan Provinsi di Jawa Barat

Pengujian kualitas udara pada ruas-ruas jalan provinsi di Jawa Barat yang diteliti, dilakukan oleh Badan Pengelolaan Lingkungan Daerah (BPLHD) Provinsi Jawa Barat. Jenis polutan yang diuji adalah karbon monoksida (CO), Timbal (Pb), Ozon (O₃), Sulfurdioksida (SO₂), Nitrogendioksida (NO₂), dan debu (*Total Suspended Particulate*, TSP). Data hasil pengujian kualitas udara pada ruas-ruas jalan provinsi yang dikaji disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Data Pengujian Kualitas Udara

No.	Ruas Jalan	Jenis Polutan (µg/Nm ³)					
		CO	Pb	O ₃	SO ₂	NO ₂	TSP
	Baku Mutu	30.000	2,00	235	900	400	230
1.	Cileungsi-Cibubur	4.938	0,14	24,48	36,71	48,19	181
2.	Narogong-Bekasi	4.388	0,12	25,76	32,35	49,15	446
3.	Subang-Purwakarta	3.964	0,06	26,91	29,45	35,97	353
4.	Curug-Purwakarta	4.147	0,10	30,57	48,09	68,61	117
5.	Kesambi-Curug	3.895	0,08	18,48	36,96	33,06	304
6.	Karangampel-Jatibarang	5.132	0,11	32,20	44,21	39,96	201
7.	Weru-Sumber	5.304	0,13	41,11	63,49	50,83	317

Sumber: BPLHD Provinsi Jawa Barat (2014).

Penyelenggaraan konstruksi jalan mengacu kepada kondisi jalan yang ada. Menurut Bina Marga kondisi jalan tersebut terdiri atas kondisi baik, kondisi sedang, kondisi rusak ringan, dan kondisi rusak berat. Data kondisi jalan pada tujuh ruas yang menjadi lokasi penelitian disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 Data Kondisi Jalan

No.	Ruas Jalan	Panjang (km)	Kondisi Jalan (km)			
			Baik	Sedang	Rusak Fingan	Rusak Berat
1.	Cileungsi-Cibubur	4,938	-	1,80	3,14	-
2.	Narogong-Bekasi	4,388	1,00	0,80	2,59	-
3.	Subang-Purwakarta	3,964	-	2,00	1,964	-
4.	Curug-Purwakarta	4,147	-	2,00	1,77	0,38
5.	Kesambi-Curug	3,895	-	2,30	1,56	0,03
6.	Karangampel-Jatibarang	5,132	-	1,63	3,00	0,50
7.	Weru-Sumber	5,304	-	1,18	4,124	-

Jumlah biaya yang diperlukan untuk penyelenggaraan suatu ruas jalan bergantung pada jenis penanganan yang akan dilakukan. Untuk lokasi yang berkondisi baik dan kondisi sedang ditangani dengan pemeliharaan rutin jalan. Sedangkan lokasi yang berkondisi rusak ringan ditangani dengan peningkatan jalan (*low betterment*) dan lokasi yang berkondisi rusak berat dengan peningkatan jalan (*full betterment*). Jenis penanganan dan perkiraan jumlah biaya yang diperlukan untuk penyelenggaraan ruas jalan provinsi disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 Perkiraan Biaya Penyelenggaraan Jalan

No.	Ruas Jalan	Panjang (km)	Biaya Penyelenggaraan Jalan (Juta Rp)				Jumlah (Rp)	Biaya per km (Juta Rp)
			Baik	Sedang	Rusak Fingan	Rusak Berat		
1.	Cileungsi-Cibubur	4,938	-	125,74	10.355,03	-	10.480,77	2.122,47
2.	Narogong-Bekasi	4,388	69,86	55,89	8.540,09	-	8.665,84	1.974,89
3.	Subang-Purwakarta	3,964		139,72	6.480,97	-	6.620,68	1.670,20
4.	Curug-Purwakarta	4,147	-	139,72	5.830,89	1.423,21	7.393,81	1.782,93
5.	Kesambi-Curug	3,895	-	160,67	5.147,81	131,08	5.439,57	1.396,55
6.	Karangampel-Jati barang	5,132	-	114,01	9.899,64	1.872,64	11.886,29	2.316,11
7.	Weru-Sumber	5,304	-	82,43	13.608,71	-	13.691,14	2.581,29

Metode untuk menganalisis hubungan antara Biaya Penyelenggaraan Jalan dengan emisi kendaraan (CO, Pb, O₃, SO₂, NO₂, dan TSP) adalah Metode Korelasi Pearson. Analisis korelasi (Ott, 1992) dinyatakan dengan koefisien korelasi (r), yang nilainya terletak pada rentang dari -1 sampai dengan +1. Koefisien 1 dengan tanda +

atau tanda - menunjukkan korelasi sempurna antara dua variabel yang ditinjau. Sebaliknya koefisien korelasi nol berarti tidak ada korelasi sama sekali. Analisis korelasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Minitab, yang hasilnya disajikan pada Tabel 9 sampai dengan Tabel 13 dan Tabel 14. Korelasi biaya penyelenggaraan jalan dengan emisi kendaraan (CO, Pb, O₃, SO₂, NO₂, dan TSP) disajikan pada Gambar 2 sampai dengan Gambar 4.

Tabel 9 Korelasi Biaya Penyelenggaraan Jalan dengan Karbonmonoksida

No.	Ruas Jalan	Biaya Penyelenggaraan Jalan Per km (Rp Juta)	CO (µg/Nm ³)	Korelasi (r)
1.	Cileungsi-Cibubur	2.122,47	4,938	0,964
2.	Narogong-Bekasi	1.974,89	4,388	
3.	Subang-Purwakarta	1.670,20	3,964	
4.	Curug-Purwakarta	1.782,93	4,147	
5.	Kesambi-Curug	1.396,55	3,895	
6.	Karangampel-Jatibarang	2.316,11	5,132	
7.	Weru-Sumber	2.581,29	5,304	

Tabel 10 Korelasi Biaya Penyelenggaraan Jalan dengan Timbal (Pb)

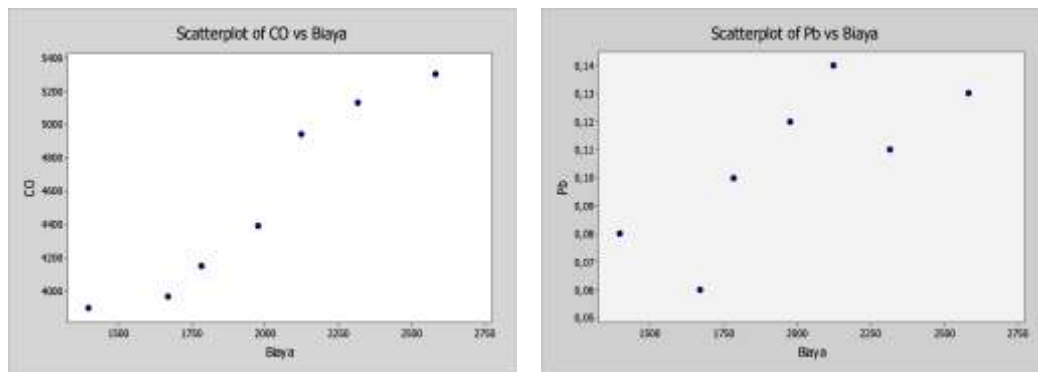
No.	Ruas Jalan	Biaya Penyelenggaraan Jalan Per km (Rp Juta)	CO (µg/Nm ³)	Korelasi (r)
1.	Cileungsi-Cibubur	2.122,47	0,14	0,752
2.	Narogong-Bekasi	1.974,89	0,12	
3.	Subang-Purwakarta	1.670,20	0,06	
4.	Curug-Purwakarta	1.782,93	0,10	
5.	Kesambi-Curug	1.396,55	0,08	
6.	Karangampel-Jatibarang	2.316,11	0,11	
7.	Weru-Sumber	2.581,29	0,13	

Tabel 11 Korelasi Biaya Penyelenggaraan Jalan dengan Ozon (O₃)

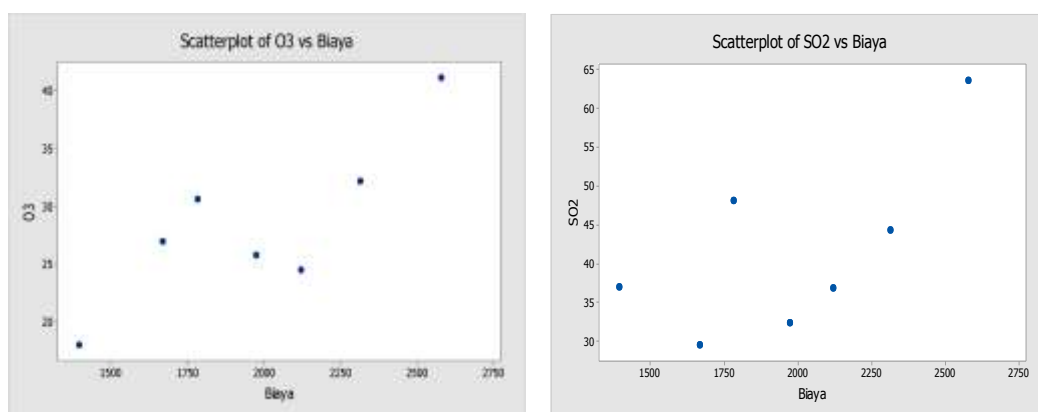
No.	Ruas Jalan	Biaya Penyelenggaraan Jalan Per km (Rp Juta)	CO (µg/Nm ³)	Koefisien Korelasi (r)
1.	Cileungsi-Cibubur	2.122,47	24,48	0,83
2.	Narogong-Bekasi	1.974,89	25,76	
3.	Subang-Purwakarta	1.670,20	26,91	
4.	Curug-Purwakarta	1.782,93	30,57	
5.	Kesambi-Curug	1.396,55	18,48	
6.	Karangampel-Jatibarang	2.316,11	32,20	
7.	Weru-Sumber	2.581,29	41,11	

Tabel 12 Korelasi Biaya Penyelenggaraan Jalan dengan Sulfurdioksida (SO₂)

No.	Ruas Jalan	Biaya Penyelenggaraan Jalan Per km (Rp Juta)	CO (µg/Nm ³)	Koefisien Korelasi (r)
1.	Cileungsi-Cibubur	2.122,47	36,71	0,664
2.	Narogong-Bekasi	1.974,89	32,35	
3.	Subang-Purwakarta	1.670,20	29,45	
4.	Curug-Purwakarta	1.782,93	48,09	
5.	Kesambi-Curug	1.396,55	36,96	
6.	Karangampel-Jatibarang	2.316,11	44,21	
7.	Weru-Sumber	2.581,29	63,49	



Gambar 2 Scatterplot Biaya dengan CO (Kiri) dan Biaya dengan Pb (Kanan)



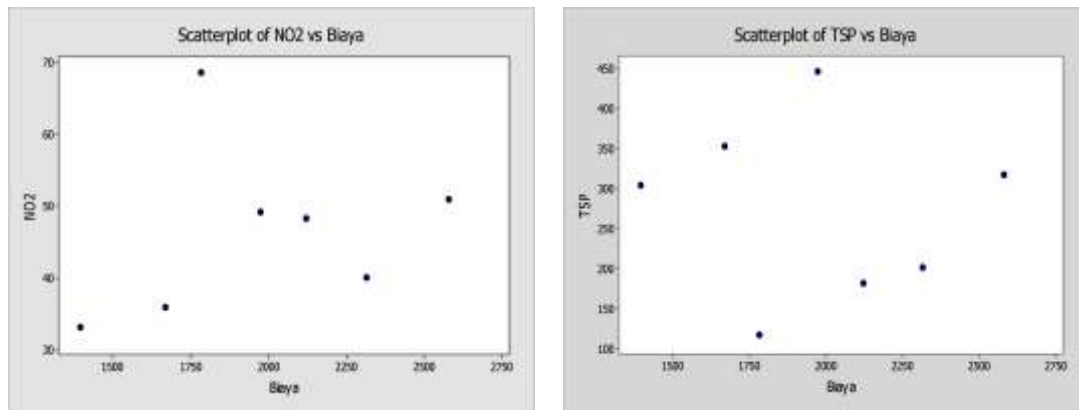
Gambar 3 Scatterplot Biaya dengan O₃ dan Biaya dengan SO₂

Tabel 13 Korelasi Biaya Penyelenggaraan Jalan dengan Nitrogendioksida (NO₂)

No.	Ruas Jalan	Biaya Penyelenggaraan Jalan Per km (Rp Juta)	CO (µg/Nm ³)	Koefisien Korelasi (r)
1.	Cileungsi-Cibubur	2.122,47	48,19	0,257
2.	Narogong-Bekasi	1.974,89	49,15	
3.	Subang-Purwakarta	1.670,20	35,97	
4.	Curug-Purwakarta	1.782,93	68,61	
5.	Kesambi-Curug	1.396,55	33,06	
6.	Karangampel-Jatibarang	2.316,11	39,96	
7.	Weru-Sumber	2.581,29	50,83	

Tabel 14 Korelasi Biaya Penyelenggaraan Jalan dengan Debu (TSP)

No.	Ruas Jalan	Biaya Penyelenggaraan Jalan Per km (Rp Juta)	CO (µg/Nm ³)	Koefisien Korelasi (r)
1.	Cileungsi-Cibubur	2.122,47	181	-0,087
2.	Narogong-Bekasi	1.974,89	446	
3.	Subang-Purwakarta	1.670,20	353	
4.	Curug-Purwakarta	1.782,93	117	
5.	Kesambi-Curug	1.396,55	304	
6.	Karangampel-Jatibarang	2.316,11	201	
7.	Weru-Sumber	2.581,29	317	



Gambar 4 Scatterplot Biaya dengan NO₂ dan Biaya dengan TSP

KESIMPULAN

Pencemaran udara akibatkan emisi kendaraan bermotor pada tujuh ruas jalan provinsi di Jawa Barat terdiri atas karbonmonoksida (CO), timbal (Pb), ozon (O₃), sulfurdioksida (SO₂), nitrogendioksida (NO₂), dan debu (TSP). Kadar karbonmonoksida (CO), Ozon (O₃) dan sulfurdioksida (SO₂) tertinggi terdapat pada ruas jalan Weru-Sumber di Kabupaten Cirebon, tetapi masih di bawah Standar Baku Mutu Udara Nasional. Timbal (Pb) tertinggi terdapat pada ruas jalan Cileungsi-Cibubur di Kabupaten Bogor, tetapi masih di bawah Standar Baku Mutu Udara Nasional. Nitrogendioksida (NO₂) tertinggi terdapat pada ruas jalan Curug-Purwakarta di Kabupaten Purwakarta, tetapi masih di bawah Standar Baku Mutu Udara Nasional dan Debu (TSP) tertinggi terdapat pada ruas jalan Narogong-Bekasi di Kabupaten Bekasi, tetapi berada di atas Standar Baku Mutu Udara Nasional.

Biaya Penyelenggaraan Jalan untuk mencapai kondisi stabil pada tujuh ruas jalan provinsi di Jawa Barat, biaya terendah terdapat pada ruas jalan Kesambi-Curug di Kabupaten Karawang, yaitu 1,396 milyar per km. Sedangkan biaya tertinggi untuk penyelenggaraan jalan terdapat pada ruas jalan Weru-Sumber di Kabupaten Cirebon, yaitu 2,581 Milyar per km.

Hubungan antara Biaya Penyelenggaraan Jalan dengan Emisi Kendaraan, yaitu CO, Pb, O₃, SO₂, NO₂, dan TSP, mempunyai nilai yang berbeda. Koefisien korelasi (r) antara Biaya Penyelenggaraan Jalan dengan CO sama dengan 0,964, Biaya Penyelenggaraan Jalan dengan Pb sama dengan 0,752, dan Biaya Penyelenggaraan Jalan dengan O₃ sama dengan 0,83, yang berarti terdapat korelasi sangat kuat. Sedangkan Biaya Penyelenggaraan Jalan dengan SO₂ sama dengan 0,664 dan Biaya Penyelenggaraan Jalan dengan NO₂ sama dengan 0,257, yang artinya terdapat korelasi yang kurang kuat. Sedangkan hubungan antara Biaya Penyelenggaraan Jalan dengan TSP sama dengan -0,087, yang berarti terdapat korelasi negatif yang kurang kuat.

Hasil kajian ini pada tujuh ruas jalan provinsi di Jawa Barat menunjukkan bahwa semakin besar kadar karbonmonoksida (CO), timbal (Pb), dan ozon (O₃), semakin besar biaya untuk penyelenggaraan jalan. Sedangkan untuk kadar sulfurdioksida (SO₂), nitrogendioksida (NO₂), dan debu (TSP) tidak berpengaruh kepada besarnya Biaya Penyelenggaraan Jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Jawa Barat. 2014. Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Jawa Barat Tahun 2013. Bandung.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2010. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12, Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah. Jakarta.
- Ott, L. 1992. *An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis*. Duxbury Press. Pacific Grove, CA.
- Pemerintah Provinsi Jawa Barat. 2014. *Peraturan Gubernur Jawa Barat No. 01, Standar Biaya dan Belanja Daerah Tahun 2014*. Bandung.
- Wiryono. 2013. *Pengantar Ilmu Lingkungan*. Bengkulu: Pertelon Media.